

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-336675

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
G06T 9/00
H03M 7/30
H04N 1/415

(21)Application number : 06-122539

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.06.1994

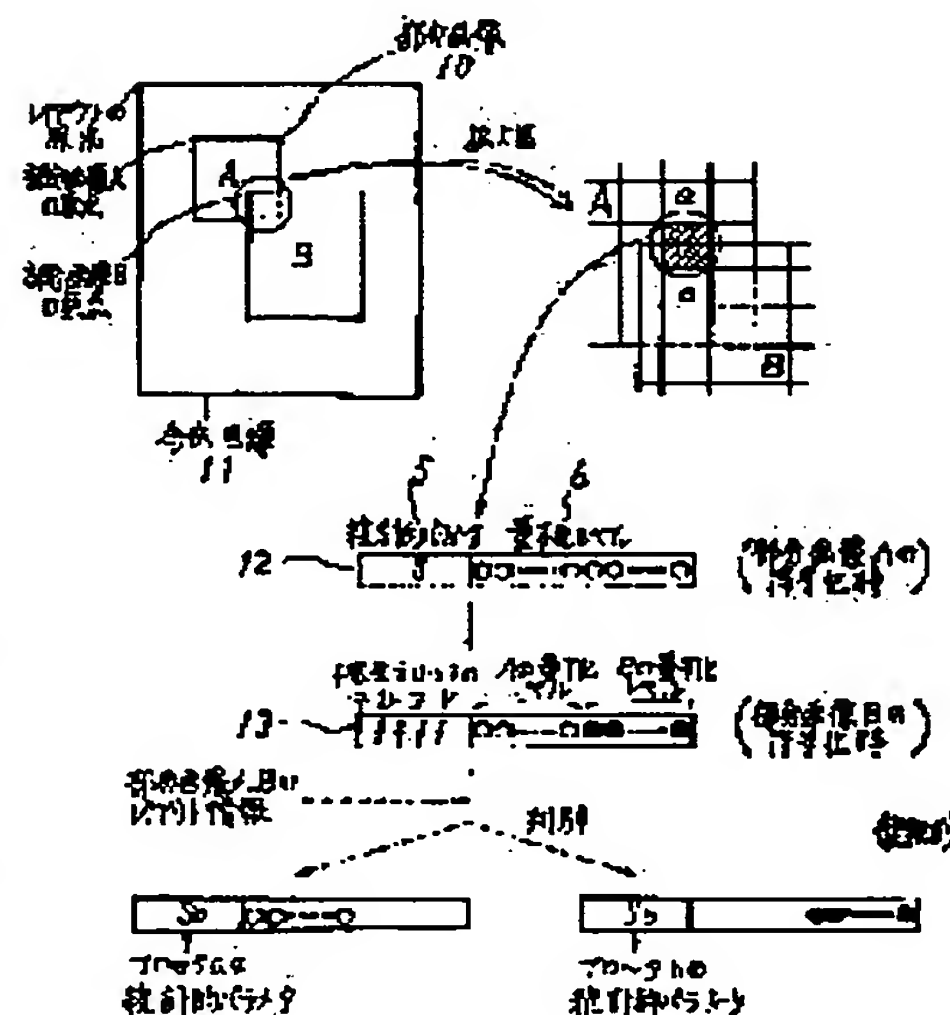
(72)Inventor : OKA KENICHIRO

(54) IMAGE ENCODING AND DECODING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform encoding for a desired composite image regardless of the way of the image layout, even if an image is composited in the state of a block truncation code of a fixed length.

CONSTITUTION: As for partial images A and B, starting points (origins) for performing block divisions are matched. The layout information for partial image is held. Based on this layout information, an image is divided. When the end part of the partial image is included within a block like the block of an oblique line, a marker code ffff is set in place of a statistical parameter. When partial images are overlapped within the block like a block (b), a rewriting and encoding are performed for the quantization level of a picture element for which a substitute is to be performed. When the marker code ffff exists at the time of a decoding, layout information is referred and a decoding is performed by using the statistical parameters Sa and Sb within the complete blocks (a) and (b) which are adjacent within a pertinent partial image for every quantization level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-336675

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/24

G 0 6 T 9/00

H 0 3 M 7/30

Z 0570-5J

H 0 4 N 7/ 13

Z

G 0 6 F 15/ 66

3 3 0 C

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-122539

(22)出願日

平成6年(1994)6月3日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 岡 賢一郎

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福

山製作所内

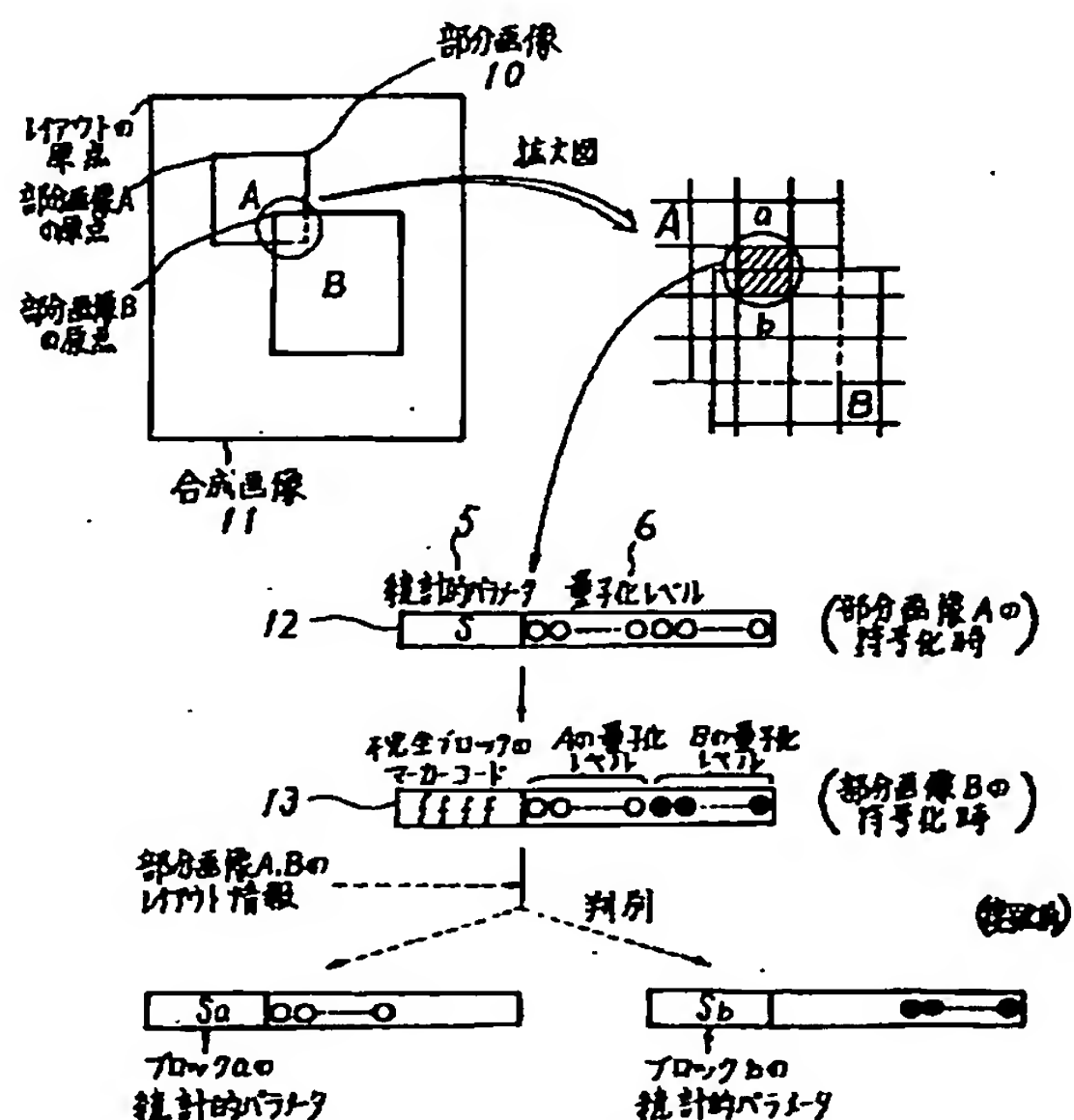
(74)代理人 弁理士 大岩 増雄

(54)【発明の名称】 画像符号化および復号化方法

(57)【要約】

【目的】 固定長のブロックランケーション符号の状態
で画像合成を行っても、画像のレイアウトの仕方に
わりなく所望の合成画像として復号化する。

【構成】 部分画像A、Bについてブロック分割する起
点（原点）を合わせ、部分画像毎のレイアウト情報を保
持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割し、斜
線部分のブロックのようにブロック内に部分画像の端部
を含む場合は統計的パラメータのかわりにマーカーク
ードf f f fをセットし、ブロックbのようにブロック内
で部分画像が重ねられる場合は、上書きされる画素の量
子化レベルを書き換え符号化する。復号化時にマーカ
ークコードf f f fがある場合、レイアウト情報を参照し、
量子化レベル毎に該当する部分画像内で隣接する完全ブ
ロックaおよびb内の統計的パラメータS aおよびS b
を用いて復号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法において、

画像の画面上の配置をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際に画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与するようにしたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを記入した情報としたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 3】 請求項 1 において、符号データにフラグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラグの状態で不完全ブロックを表わす情報としたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項の画像符号化方法で符号化された符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、その不完全ブロックに隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項 5】 画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法において、複数画像の重ね合わせがある場合、各々の画像のブロック分割の起点は同一の起点とし、この起点を用いて各々の画像の配置状態をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際、各々の画像について、画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与し、上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに完全に重なる部分は、上書きしたブロックの符号データに書き換え、

上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに重なり、且つ、上書きした画像の端部が不完全ブロックになる場合、不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与すると共に、量子化レベルは上書きされる画素に対応する部分のみを書き換えるようにしたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 6】 請求項 5 において、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロッ

クを示すマーカークードを記入した情報としたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 7】 請求項 5 において、符号データにフラグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラグの状態で不完全ブロックを表わす情報としたことを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 8】 請求項 5～7 のいずれか 1 項の画像符号化方法で符号化された符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、各々の画像に関するレイアウト情報を参照して、該当するブロック内の各画素がどの画像に属するかを判定し、該当する画像内で隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたことを特徴とする画像復号化方法。

【請求項 9】 請求項 1～3、5～7 のいずれか 1 項において、レイアウト情報は、画像の左または右上隅画素の位置情報、水平方向画素数、垂直方向画素数をレイアウト情報とするか、或いは、画像の左または右上隅画素の位置情報と右または左下隅画素の位置情報をレイアウト情報とすることを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 10】 請求項 2 または 6 において、不完全ブロックを示すマーカークードの値が、統計的パラメータが取り得る値と同一になる場合は、マーカークードの値は変更せず、上記統計的パラメータを上記マーカークードの値の近傍の値としたことを特徴とする画像符号化方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は画像を符号化および復号化する方法に関するもので、特に画像を符号化してデータ量を圧縮した状態で画像の重ね合わせ編集が可能な画像符号化および復号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 画像データを機器間で伝送したり、記憶装置に蓄積したりするため、符号化してデータ量を削減することが一般的に行われる。画像データの符号化には、対象とする画像の種類に応じて様々な方法が提案され実現されている。画素毎に中間調を持つ多値画像の場合、特に写真のような自然画像に対しては、画像を正方形のブロックに分割し、このブロック単位に符号化する方法が多用される。

【0003】 ブロック毎に符号化する方式としては、ブロックトランケーション符号化方式に分類されるいくつかの方式が提案されている。IEEE Trans., Vol. COM-27, No. 9, Sep. 1979 記載された "Image compression using Block Truncation Coding"、および、電子情報通信学会論文誌 '87/1 Vol. J70-B No. 1 に記載された "濃淡画像の差分適応ブロック符号化方式" などがこれに該当する。ブロックトランケーション符号化方式に

おいては、各ブロック毎にブロックの符号データを用いて符号化する。この符号データは統計的なデータおよび画素毎の分解能成分を計算した値とを符号化したデータである。

【0004】ところで、画像をブロック化して複数のブロックに分割すると、画像の端部に所定のブロック（完全ブロック）よりも小さいブロック（不完全ブロック）が生じることがある。この場合、不完全ブロックも符号化し復号化して正常の画像が得られるようにする必要がある。

【0005】また、複数の画像を組み合わせて合成画像を作る場合には、メモリ上で部分画像を重ね合わせる処理が行われる。中間調を持つ高精細な画像では、画像データを蓄積するためのメモリ容量を削減するために画像データの符号化が多用されている。そこで、効率よくメモリを使用するには、画像データを符号化した状態で合成することが必要になってくる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ブロックトランケーション符号化方式等の画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法において、画像の合成を行う場合、ブロック単位に符号化を行うため、画像を重ねたときに上書き側の画像端部が先に書き込まれていた画像のブロックの一部分を覆うときの扱いが課題である。上書きによりブロック全体を覆う場合は、そのブロックに対応する符号データをメモリ上で書き換えればよい。しかし、同一ブロック中に別の画像データが混じる場合、符号データを再生したときに元通り別の画像として再現させることが困難となる。

【0007】また、単一の画像の場合に符号化・復号化を行う場合、画像端部に生じる不完全ブロックの符号化をどのようにするかが問題となる。

【0008】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法により、ブロックトランケーション符号の状態画像合成を行っても、各画像のレイアウトの仕方にに関わりなく所望の合成画像として復号化できる画像符号化および復号化方法を得ることを目的とすると共に、単一の画像の場合、画像端部に生ずる不完全ブロックの符号化および復号化を容易にできる画像符号化および復号化方法を得ることを目的とする。

【0009】なお、先行技術文献として、特開平 1-181283 号公報「カラー画像符号化方式」がある。この公報に示される方式はカラー 3 種類の信号の符号ブロックを、基準位置と更にこの基準位置に対しそれぞれブ

ロックの範囲でずらし、且つ、ブロック位置をずらした時、画像端部に生じる未符号化画素を、この画素に最も近い位置にある、既に符号化の済んだブロックの情報をを用いて符号化するものである。その効果は、R、G、B の各色のブロックをずらすことにより、ブロックの境界位置がずれてブロックノイズを低減し、画質を向上するものである。

【0010】この公報の方式はこの発明と、最も近い位置にあるブロックの情報をを用いる点は類似点もあるが、この発明はカラーに限らず、また、画像が 1 つの場合でもよく、二つ以上の画像を合成する多画像の合成ができ、また、ブロックの分割の仕方が異なり、その効果も異なるものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項 1 に係る画像符号化方法は、画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法において、画像の画面上の配置をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際に画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与するようにしたものである。

【0012】この発明の請求項 2 に係る画像符号化方法は、請求項 1 において、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを記入した情報としたものである。

【0013】この発明の請求項 3 に係る画像符号化方法は、請求項 1 において、符号データにフラッグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラッグの状態で不完全ブロックを表わす情報としたものである。

【0014】この発明の請求項 4 に係る画像復号化方法は、請求項 1～3 のいずれか 1 項の画像符号化方法で符号化された符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、その不完全ブロックに隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたものである。

【0015】この発明の請求項 5 に係る画像符号化方法は、画像データを所定の大きさの長方形ブロックに分割し、ブロック毎にブロックを代表する統計的パラメータと画素毎の量子化レベルとを取り出して符号データに変換する符号化方法において、複数画像の重ね合わせがある場合、全ての画像のブロック分割の起点は同一の起点とし、この起点を用いて各々の画像の配置状態をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際、各々の画像について、画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、

この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与し、上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに完全に重なる部分は、上書きしたブロックの符号データに書き換え、上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに重なり、且つ、上書きした画像の端部が不完全ブロックになる場合、不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与すると共に、量子化レベルは上書きされる画素に対応する部分のみを書き換えるようにしたものである。

【0016】この発明の請求項6に係る画像符号化方法は、請求項5において、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを記入した情報としたものである。

【0017】この発明の請求項7に係る画像符号化方法は、請求項5において、符号データにフラッグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラッグの状態で不完全ブロックを表わす情報としたものである。

【0018】この発明の請求項8に係る画像復号化方法は、請求項5～7のいずれか1項の画像符号化方法で符号化された符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、各々の画像に関するレイアウト情報を参照して、該当するブロック内の各画素がどの画像に属するかを判定し、該当する画像内で隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたものである。

【0019】この発明の請求項9に係る画像符号化方法は、請求項1～3、5～7のいずれか1項において、レイアウト情報は、画像の左または右上隅画素の位置情報、水平方向画素数、垂直方向画素数をレイアウト情報とするか、或いは、画像の左または右上隅画素の位置情報と右または左下隅画素の位置情報をレイアウト情報としたものである。

【0020】この発明の請求項10に係る画像符号化方法は、請求項2または6において、不完全ブロックを示すマーカークードの値が、統計的パラメータが取り得る値と同一になる場合は、マーカークードの値は変更せず、上記統計的パラメータを上記マーカークードの値の近傍の値としたものである。

【0021】

【作用】この発明の請求項1に係る画像符号化方法は、画像の画面上の配置をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際に画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与する。

【0022】この発明の請求項2に係る画像符号化方法は、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符

号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを記入した情報とする。

【0023】この発明の請求項3に係る画像符号化方法は、符号データにフラッグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラッグの状態で不完全ブロックを表わす情報とする。

【0024】この発明の請求項4に係る画像復号化方法は、符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、その不完全ブロックに隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号する。

【0025】この発明の請求項5に係る画像符号化方法は、複数画像の重ね合わせがある場合、全ての画像のブロック分割の起点は同一の起点とし、この起点を用いて各々の画像の配置状態をレイアウト情報として保持し、このレイアウト情報に基づいて画像を分割した際、各々の画像について、画像の端部で上記ブロックより小さい不完全ブロックが生じた場合、この不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与し、上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに完全に重なる部分は、上書きしたブロックの符号データに書き換え、上書きした画像のブロックが、先に書き込まれた画像のブロックに重なり、且つ、上書きした画像の端部が不完全ブロックになる場合、不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与すると共に、量子化レベルは上書きされる画素に対応する部分のみを書き換える。

【0026】この発明の請求項6に係る画像符号化方法は、不完全ブロックを示す情報は、不完全ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを記入した情報とする。

【0027】この発明の請求項7に係る画像符号化方法は、符号データにフラッグを設け、不完全ブロックを示す情報は、このフラッグの状態で不完全ブロックを表わす情報とする。

【0028】この発明の請求項8に係る画像復号化方法は、符号データを復号する際、完全ブロックの場合は、そのブロックの統計的パラメータと量子化レベルに応じて復号し、不完全ブロックの場合は、各々の画像に関するレイアウト情報を参照して、該当するブロック内の各画素がどの画像に属するかを判定し、該当する画像内で隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号する。

【0029】この発明の請求項9に係る画像符号化方法は、レイアウト情報は、画像の左または右上隅画素の位置情報、水平方向画素数、垂直方向画素数をレイアウト情報とするか、或いは、画像の左または右上隅画素の位

置情報と右または左下隅画素の位置情報をレイアウト情報とする。

【0030】この発明の請求項10に係る画像符号化方法は、不完全ブロックを示すマーカコードの値が、統計的パラメータが取り得る値と同一になる場合は、マーカコードの値は変更せず、上記統計的パラメータを上記マーカコードの値の近傍の値とする。

【0031】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1は単一の画像に対して4×4画素単位のブロック分割を行い、右端部、下端部、右下端部(斜線部分)に不完全ブロックが発生する例である。この例では、ブロック分割は左上を起点とする。なお、図1のようにレイアウトにより余白部分を加える場合は、レイアウトの原点と画像の原点とは一致しない。

【0032】図において、1は原画像、2は縦と横がそれぞれ4画素のブロック(完全ブロック)、3は不完全ブロックで、この不完全ブロックは2×4画素の例である。4は完全ブロックの符号データ、5は符号データを構成する統計的パラメータ、6は同じく符号データを構成する量子化レベル、7は不完全ブロックの符号化データ、8は不完全ブロックの符号データを構成するマーカコード、9は符号データを格納するメモリである。

【0033】統計的パラメータ5および不完全ブロック3のマーカコード8は同一符号長とし、ブロック内の画素値に関わりなく固定長とする。また、完全ブロック2の量子化レベル6および不完全ブロック3の量子化レ

ベル6も同一符号長でかつ固定長とする。つまり、不完全ブロック3の場合、不足する画素部分にはダミーデータを書き込む。このダミーデータは任意の値でよく、例えば零値等を入れる。なお、ブロック内の記号 X_{11} , X_{12} , ..., X_{44} は各々の画素値を表し、量子化レベル ϕ_{11} , ϕ_{12} , ..., ϕ_{44} は各画素に対する値で、添字の同じ画素値と量子化レベルが対応する。

【0034】なお、図中には示さないが、原画像1の配置を示すためにレイアウト情報も保持する。レイアウト情報は、例えば、画像の左上隅画素の位置情報、水平方向画素数、垂直方向画素数で構成するか、または、左上隅画素の位置情報と右下隅画素の位置情報で構成し、メモリ上、または、他の記憶装置に保持しておく。

【0035】まず、完全ブロックの扱いについて説明する。符号化方式の具体例として、図2に公知の固定長のブロックランケーション符号化方式の原理を示す。この図は、完全ブロック2部分の符号化手順を示している。ブロック内の画素データ X_{ij} ($i=1, 2, 3, 4; j=1, 2, 3, 4$)は符号化により、ブロックの基準レベル L_a 、ブロックのレベル間隔 L_d 、各画素データ X_{ij} に対応する量子化レベル ϕ_{ij} に変換される。このうち、 L_a と L_d が統計的パラメータ5に相当する。

【0036】表1に、図2における固定長ブロックランケーション符号化および復号化の公知のアリゴリズムを示す。

【0037】

【表1】

固定長ブロックランケーション符号化の符号化アルゴリズム

```

P1 = (Lmax + 3Lmin) / 4          (切捨て)
P2 = (3Lmax + Lmin) / 4          (切捨て)
Q1 = mean of all xij such that xij ≤ P1  (切捨て)
Q4 = mean of all xij such that xij ≥ P2  (切捨て)
La = (Q1 + Q4) / 2
Ld = Q4 - Q1
L1 = La - Ld / 4                  (切捨て)
L2 = La + Ld / 4                  (切捨て)
for (i = 1, ..., 4)
  for (j = 1, ..., 4)
    if xij ≤ L1      φij = 01 (binary)
    else if xij ≤ La φij = 00 (binary)
    else if xij ≤ L2 φij = 10 (binary)
    else             φij = 11 (binary)
  end_if
end_for
end_for

```

固定長ブロックランケーション符号化の復号化アルゴリズム

```

for (i = 1, ..., 4)
  for (j = 1, ..., 4)
    if φij = 01      yij = La - Ld / 2 (切捨て)
    else if φij = 00 yij = La - Ld / 6 (切捨て)
    else if φij = 10 yij = La + Ld / 6 (切捨て)
    else             yij = La + Ld / 2 (切捨て)
  end_if
end_for
end_for

```

【0038】この実施例では、画素データ X_{ij} は各1バイトで構成された例を示す。原画像1を 4×4 画素毎のブロック2に分割し、ブロック毎に符号化する。以下の演算は処理の効率化のため、全て整数型で、小数点以下の値は切り捨てることにする。

【0039】まず、ブロック内画素の最大値 L_{max} と最小値 L_{min} の間を4等分し、下から4分の1の値を P_1 、上からの4分の1の値を P_2 とする。 L_{min} 以上 P_1 以下の画素値の平均値を Q_1 、 P_2 以上 L_{max}

$L_{min} \leq X_{ij} \leq L_1$ の場合

$L_1 < X_{ij} \leq L_a$ の場合

$L_a < X_{ij} \leq L_2$ の場合

$L_2 < X_{ij} \leq L_{max}$ の場合

【0040】符号データとして、 L_a と L_d にそれぞれ1バイトで計2バイト、 $\phi_{11} \sim \phi_{44}$ に2ビットずつ割り当てると、 2×16 画素 $= 32$ ビット $= 4$ バイトになり、1ブロック分の符号データ長は6バイトになる。このように、各ブロックの符号長は6バイトの固定長になる。

【0041】次に復号化動作について説明する。復号化は、符号化同様にブロック単位で行う。図3のように符号データは L_a 、 L_d 、 ϕ_{ij} から構成されており、これらのパラメータから復号画素データ y_{ij} を求める。量子

$L_{min} \leq X_{ij} \leq L_1$ の場合

$L_1 < X_{ij} \leq L_a$ の場合

$L_a < X_{ij} \leq L_2$ の場合

$L_2 < X_{ij} \leq L_{max}$ の場合

【0043】図1において、不完全ブロック3のマーカーコード8は統計的パラメータ5に表れない値を選ぶ。この場合の統計的パラメータ5は L_a と L_d を合わせた2バイトで、マーカーコード8も2バイトになる。表1の符号化アルゴリズムにおいては、 $L_a = ff$ （16進数表現）でかつ $L_d = ff$ という組み合わせは有り得ない。そこで、本実施例ではマーカーコード8として、 $ffff$ を割り当てることにする。

【0044】次に、不完全ブロック3の扱いを説明する。図1で、不完全ブロック3に対する符号化データ7は、不完全ブロック3のマーカーコード8と量子化レベル6から構成される。マーカーコード8は完全ブロック2の統計的パラメータ5の部分に特定の値 $ffff$ をセットしたものである。また、量子化レベル6部には実際に存在する画素に対応するものだけをセットする。なお、存在しない画素部分に入っている値は、復号化時にレイアウト情報を参照することにより画像の領域外と判定され、読み捨てられる。従って、存在しない画素部分に入っている値は、任意の値であればよく、また、特に入力しなくてもよい。

【0045】このように、不完全ブロック3の符号化データ7もマーカーコード2バイト、量子化レベル4バイトが割り当てられ、完全ブロック2の符号化データ4と

以下の画素値の平均値を Q_4 とする。そして、ブロックの基準レベル L_a は

$$L_a = (Q_1 + Q_4) / 2$$

で、レベル間隔 L_d は

$$L_d = Q_4 - Q_1$$

として求める。さらに、 L_d を4等分し、下から4分の1の値を L_1 、上から4分の1の値を L_2 とする。そして、 L_1 、 L_a 、 L_2 を閾値としてブロック内の16画素をそれぞれ4値に量子化する。

$\phi_{ij} = 01$ （2進値）

$\phi_{ij} = 00$ （2進値）

$\phi_{ij} = 10$ （2進値）

$\phi_{ij} = 11$ （2進値）

化レベル ϕ_{ij} により、復号画素データ12は次のようになる。

$\phi_{ij} = 01$ の場合 $y_{ij} = L_a - L_d / 2$

$\phi_{ij} = 00$ の場合 $y_{ij} = L_a - L_d / 6$

$\phi_{ij} = 10$ の場合 $y_{ij} = L_a + L_d / 6$

$\phi_{ij} = 11$ の場合 $y_{ij} = L_a + L_d / 2$

【0042】この実施例で示した符号化・復号化方式は、非可逆方式である。各画素毎の値 X_{ij} は符号化により4値の ϕ_{ij} に量子化され、復号化により各量子化範囲の代表値 y_{ij} に再生される。

$y_{ij} = L_a - L_d / 2$

$y_{ij} = L_a - L_d / 6$

$y_{ij} = L_a + L_d / 6$

$y_{ij} = L_a + L_d / 2$

同じ各ブロック6バイトの固定長に割り当てられ、メモリ9に書き込まれる。

【0046】続いて、メモリ9に書き込まれた符号データからの復号について説明する。メモリ9には、完全ブロック2の符号化データ4と、不完全ブロック3の符号化データ7が混在している。符号化に先立ち、先ず1ブロック分の符号データを取り出し、統計的パラメータ5を調べる。この値が $ffff$ の場合、不完全ブロックのマーカーコード8と判定され、復号化しようとするブロックが不完全ブロック3であると分かる。統計的パラメータ5が $ffff$ 以外の場合は完全ブロック2と判定される。

【0047】完全ブロック2の符号データ4は、表1の符号化アルゴリズムをそのまま用いて復号できる。

【0048】不完全ブロック3の符号データ7は、復号化のためにマーカーコード8を実際の統計的パラメータに置き換えなければならない。このために、隣接する完全ブロック2の統計的パラメータを用いる。また、不完全ブロック3内に画像の境界が走るので、レイアウト情報を参照することにより画像の境界を判別する。そして、画像内部の画素についてのみの量子化レベル6を用いて復号化する。

【0049】実施例2. 2番目の実施例として、画像を

重ね合わせる場合の例を示す。図4は2つの部分画像から符号状態で重ね合わせて合成画像を作成し、復号する様子を示したものである。実施例1のように、ブロック分割は 4×4 画素の正方形単位で、符号化と復号化は表1の方式を使用する。

【0050】図において、10が部分画像、11が合成画像である。画像のレイアウトは、まず部分画像Aが先に書き込まれた後、部分画像Bが原点をずらした状態で重ねられる場合を示し、部分画像Aと部分画像Bの配置状況はそれぞれレイアウト情報として別領域に保持する。図に示した斜線部のブロックは、部分画像Aの符号がメモリ9に書き込まれた段階では完全ブロック2であるが、部分画像Bの符号が書き込まれた段階では部分画像Aとして不完全ブロック3になり、同時に部分画像Bとしても不完全ブロック3になる。この部分の処理を中心に説明する。

【0051】まず、部分画像Aが符号化されたとき、斜線部のブロックは完全ブロックとして12のような符号データに変換される。このとき、統計的パラメータ5の値としてSがセットされている。

【0052】次に、部分画像A全体の符号化が終了したところで部分画像Bの符号化をメモリ上で行う。部分画像Bにおけるブロック分割の起点は、最初に符号化した部分画像Aと合わせる。これにより、部分画像Bの符号化時におけるブロック分割方法は、部分画像Aの時と同じになる。

【0053】図4の拡大図に示すように斜線部分のブロックは、部分画像Bが下半分に覆い被さり、部分画像Aとして既にメモリ9に書き込まれた符号データを書き換えることになる。まず、統計的パラメータ5部分は、不完全ブロックとしてffffに書き換えられる。また、量子化レベル6については、ブロックの上半分に当たる部分は部分画像Aのままであるので、最初の値をそのまま残す。ブロックの下半分は部分画像Bが覆い被さり、部分画像Bとしての量子化レベル6に書き換える。この時の符号データは13のような状態になる。なお、この拡大図のaおよびbは、斜線部分のブロックに隣接するブロックである。

【0054】なお、この部分画像Bとしての量子化レベル6を計算するときには、上記表1の符号化アルゴリズムを用いるには工夫がいる。表1の符号化アルゴリズムは、完全ブロック2に相当する画素数の画素データが必要である。そこで、不足する画素データを斜線ブロックの真下に位置し隣接しているブロックbの上から借りてくるのが一つの方法である。即ち、 4×4 画素の場合、ブロックbの上の2行 2×4 画素分を借りてくる。勿論、符号データ13に書き込むための量子化レベルは、斜線部ブロックに属する画素データを変換したものだけで、ブロックbに由来するものは必要ない。

【0055】また、ブロックbのように、上書きした部

分画像Bのブロックデータのうちで、先に書き込まれた部分画像Aのブロックに完全に重なる部分は、そのブロックの符号データを完全に書き換える。

【0056】次に、復号化の手順を示す。復号化は、符号化同様にブロック毎に行う。復号化の第1段階は、ブロックの符号データから統計的パラメータ5の値を取り出すことである。取り出した値がffffの場合はマーカコード8と認識され、該当ブロックが不完全ブロックと判定される。マーカコード以外の値の場合は、該当ブロックが完全ブロックと判定される。

【0057】完全ブロックと判定された場合は、表1の復号化アルゴリズムに従い、符号データを復号化する。

【0058】不完全ブロックと判定された場合は、次の2種類の可能性がある。

(1) 1つの部分画像端部を内部に含むブロック(図1の不完全ブロック)

(2) 下層の部分画像上に、少なくとも1つの部分画像の端部が覆い被さっているブロック(図4の斜線部分の不完全ブロック)

【0059】(1)、(2)とも同じ手順で復号化する。例として、(2)に該当する斜線部ブロックの場合で説明する。各部分画像のレイアウト情報を参照して、ブロック内の各画素がどの部分画像に属するかを判定し、該当する部分画像内で隣接する完全ブロックの統計的パラメータを用いて復号する。斜線部ブロックの場合、上半分の画素は部分画像Aに属するので隣接する完全ブロックaの統計的パラメータ S_a を使用し、下半分の画素は部分画像Bに属するので隣接する完全ブロックbの統計的パラメータ S_b を使用する。

【0060】以上の復号化手続きにより、斜線部ブロックは部分画像Aに属する部分と部分画像Bに属する部分が明確に分離されて所望の合成画像を得ることができる。この実施例では、部分画像A、Bとの重ね合わせについて説明したが、部分画像でなく、図4の合成画像11の全体に亘る全体画像どうしてもよく、また、全体画像と部分画像との合成をする場合でもよい。

【0061】実施例3。図5は3つの部分画像A、B、Cを合成する例である。最初にAが書き込まれ、次にB、最後にCという順番で重ねられているとする。実施例1と同様に、ブロック分割は 4×4 画素の正方形ブロックで、符号化と復号化は表1のように行う。この例で3つの部分画像が交差するブロックが図5のように存在する場合を考える。

【0062】まず、注目のブロック内では部分画像Aは右端部が縦に走る不完全ブロックになるので、符号化時には不完全ブロックを示すマーカコードffffが書き込まれる。量子化レベルは実画素に相当する部分として、 ϕ_{11} , ϕ_{12} , ϕ_{13} , ϕ_{21} , ϕ_{22} , ϕ_{23} , ϕ_{31} , ϕ_{32} , ϕ_{33} , ϕ_{41} , ϕ_{42} , ϕ_{43} の値がセットされる。次に部分画像Bは注目ブロック内では上端部が横に走るの

で、量子化レベルは ϕ_{21} , ϕ_{22} , ϕ_{23} , ϕ_{24} , ϕ_{31} , ϕ_{32} , ϕ_{33} , ϕ_{34} , ϕ_{41} , ϕ_{42} , ϕ_{43} , ϕ_{44} の値がセットされ、部分画像Aに重なる部分は書き換えられる。マーカークードはそのままである。最後に部分画像Cは注目ブロック内では右上隅が含まれることになるので、 ϕ_{41} が書き換えられる。この場合も、マーカークードはそのままである。

【0063】復号化時は、実施例2のように処理される。マーカークードを統計的パラメータに置き換える。この統計的パラメータは、量子化レベル ϕ_{11} , ϕ_{12} , ϕ_{13} については部分画像A内の隣接完全ブロックとして、左上のブロックaの値を使用する。量子化レベル ϕ_{21} , ϕ_{22} , ϕ_{23} , ϕ_{24} , ϕ_{31} , ϕ_{32} , ϕ_{33} , ϕ_{34} , ϕ_{42} , ϕ_{43} , ϕ_{44} については部分画像B内の隣接完全ブロックとして、真下のブロックgの値を使用する。量子化レベル ϕ_{41} については部分画像C内の隣接完全ブロックとして、左下のブロックfの値を使用する。

【0064】以上の復号化手続きにより、注目ブロックは部分画像A、B、Cそれぞれに属する部分が明確に分離され、所望の合成画像を得ることができる。

【0065】実施例4. 上記実施例1～3では4×4画素単位の正方形ブロックを用いたが、これ以外のサイズでもよく、一般に長方形（正方形を含む）であればよい。また、符号化方式としては固定長のブロックトランケーション符号化方式に分類されるのであれば、表1に示したのとは異なるアルゴリズムを用いてもよい。

【0066】また、表1のアルゴリズムでは、統計的パラメータがffffという値を取らないので、これをマーカークードに定義した。しかし、別のアルゴリズムで統計的パラメータとして0000からffffまで全ての値を取り得る場合がある。このとき、ffffをマーカークードに割り当てると、本来統計的パラメータとしてのffffと重複し判別がつかなくなる場合が生じる。

【0067】この対策として、マーカークードとしてffffとし、統計的パラメータffffをfffeに縮退させる値とする。統計的パラメータffffをfffeに縮退させても画像を再生したときに目視で認められる画質の劣化は小さいので画質低下の影響は少なくなる。統計的パラメータの値の縮退は、また、マーカークードを0000にしたとき、統計的パラメータが0000の場合に0001に縮退するようにしてもよい。即ち、所定のマーカークードの値の近傍の値を統計的パラメータとするようにすればよい。

【0068】実施例5. 上記実施例では、不完全ブロックを表わす場合、ブロックの符号データ中の統計的パラメータ部に特定の値を入れ、この特定の値をマーカークードとしたが、統計的パラメータ部にマーカークードのような不完全ブロックを表わす情報を入れずに、別の方法で不完全ブロックを表わす情報を表してもよい。例え

ば、符号データとして統計的パラメータ、量子化レベル以外にフラッグを1ビット設け、このフラッグの状態で判別するようにしてもよい。「0」を完全ブロックとし、「1」を不完全ブロックとすると容易に判別できる。

【0069】

【発明の効果】この発明の請求項1によれば、不完全ブロックの符号データに不完全ブロックを示す情報を付与するようにしたので、不完全ブロックを容易に符号化することができ、また、復号化時に不完全ブロックの存在を容易に判別することができる効果がある。

【0070】この発明の請求項2および6によれば、不完全ブロックの符号データとして、統計的パラメータの代わりに不完全ブロックを示すマーカークードを付与するようにしたので、不完全ブロックを容易に符号化することができ、また、復号化時に不完全ブロックの存在を容易に判別することができる効果がある。

【0071】この発明の請求項3および7によれば、フラッグの状態で不完全ブロックを表わす情報としたので、不完全ブロックを容易に符号化することができ、また、復号化時に不完全ブロックの存在を容易に判別することができる効果がある。

【0072】この発明の請求項4によれば、符号化された符号データを復号する際、不完全ブロックの場合は、その不完全ブロックに隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたので、不完全ブロックの復号化が容易にできる効果がある。

【0073】この発明の請求項5によれば、画像の重なりの部分の不完全ブロックの符号データは、統計的パラメータ部にマーカークードを書き入れると共に、上書きされる部分のみその量子化レベルに書き換える符号データとしたので、復号化時に不完全ブロックの存在が分かった後にブロック内の各画素がどの画像に属するかが判断でき、容易に復号化できる効果がある。

【0074】この発明の請求項8によれば、符号化された符号データを復号する際、不完全ブロックの場合は、各々の画像に関するレイアウト情報を参照して、該当するブロック内の各画素がどの画像に属するかを判定し、該当する画像内で隣接する完全なブロックの統計的パラメータを用いて復号するようにしたので、不完全ブロックの復号化が容易にできる効果がある。

【0075】この発明の請求項9によれば、レイアウト情報を、画像の左上隅画素の位置情報、水平方向画素数、垂直方向画素数をレイアウト情報とするか、または、画像の左上隅画素の位置情報と右下隅画素の位置情報としたので、画像レイアウトを明確にでき、特に複数画像のレイアウトを明確にすることができる効果がある。

【0076】この発明の請求項10によれば、不完全ブロックを示すマーカークードの値が、統計的パラメータ

が取り得る値と同一になる場合は、マーカーコードの値は変更せず、統計的パラメータをマーカーコードの値の近傍の値としたので、復号時に目視による画質劣化が認められないようする効果がある。

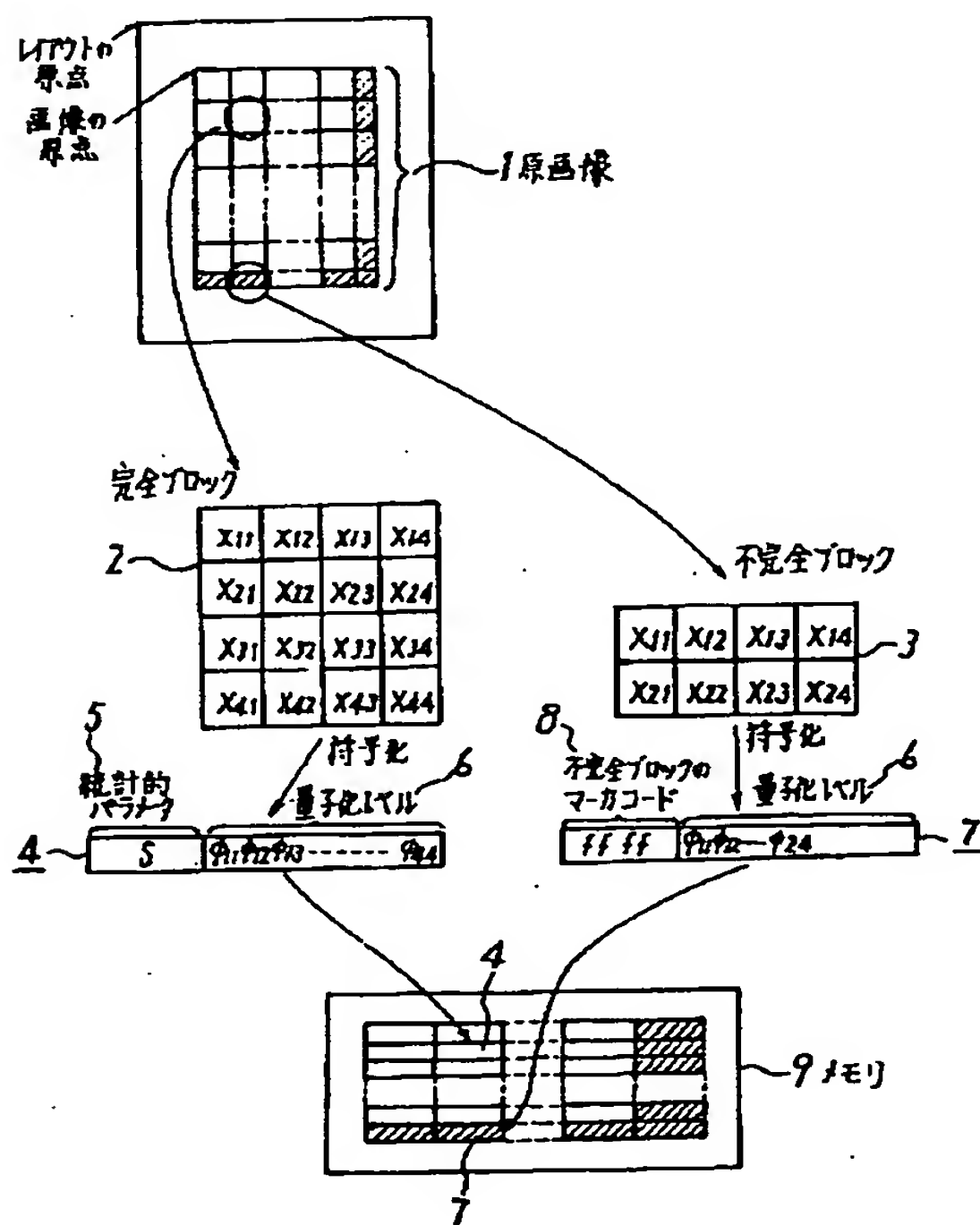
【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例による画像符号化方法で単一の画像をブロック分割する状態と、ブロックの符号化データの構成を示す図である。

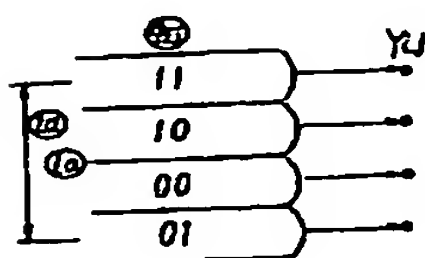
【図 2】 この発明の一実施例による画像符号化方法で完全ブロックの符号化手順を示す図である。

【図 3】 この発明の一実施例による画像符号化方法で完全ブロックの復号化手順を示す図である。

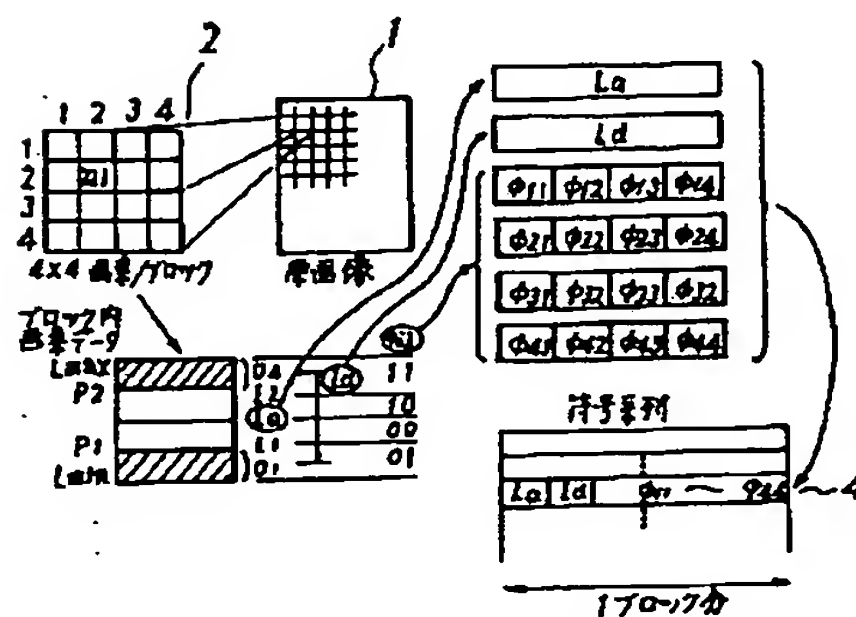
【図 1】



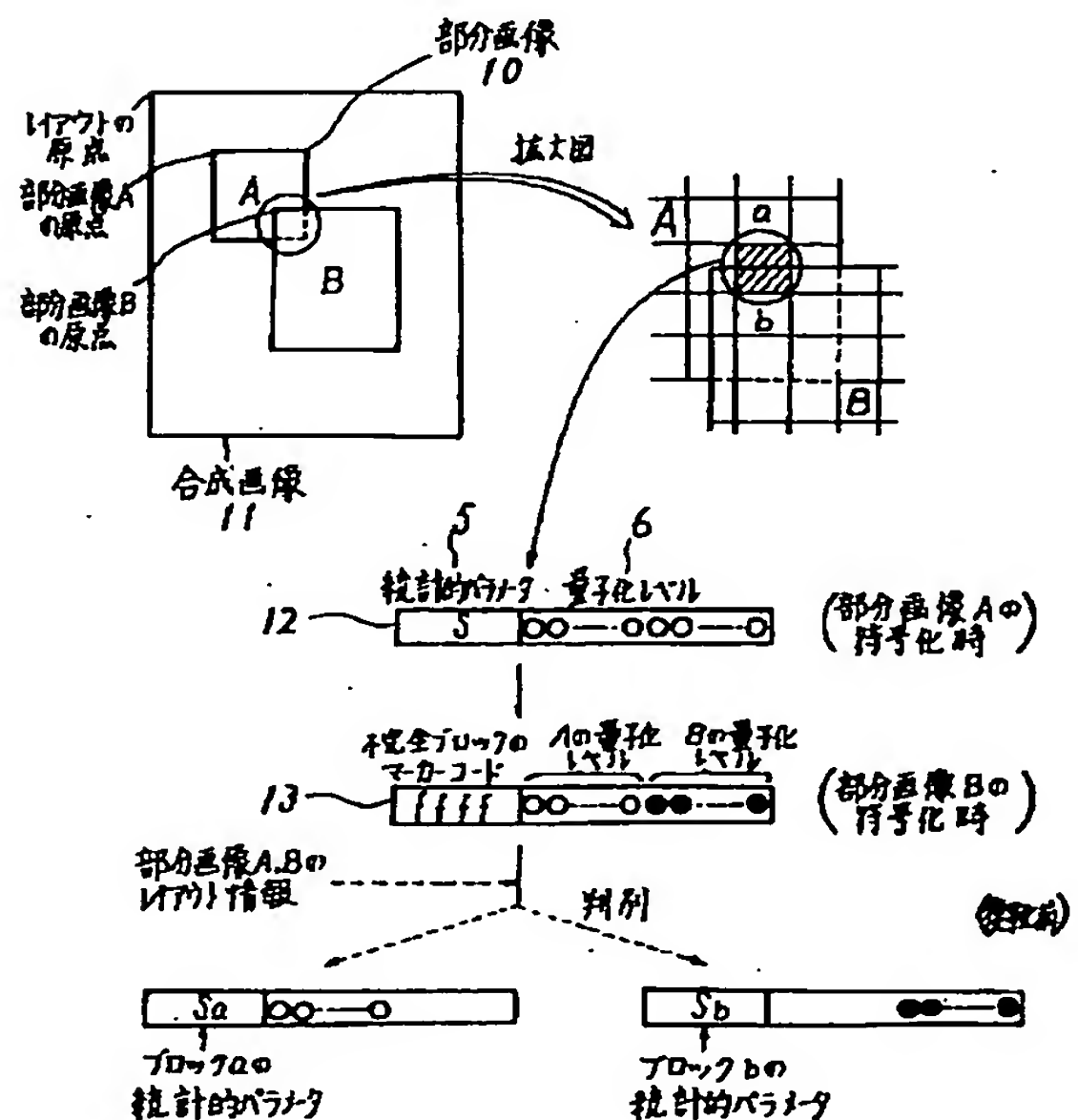
【図 3】



【図 2】



【図 4】



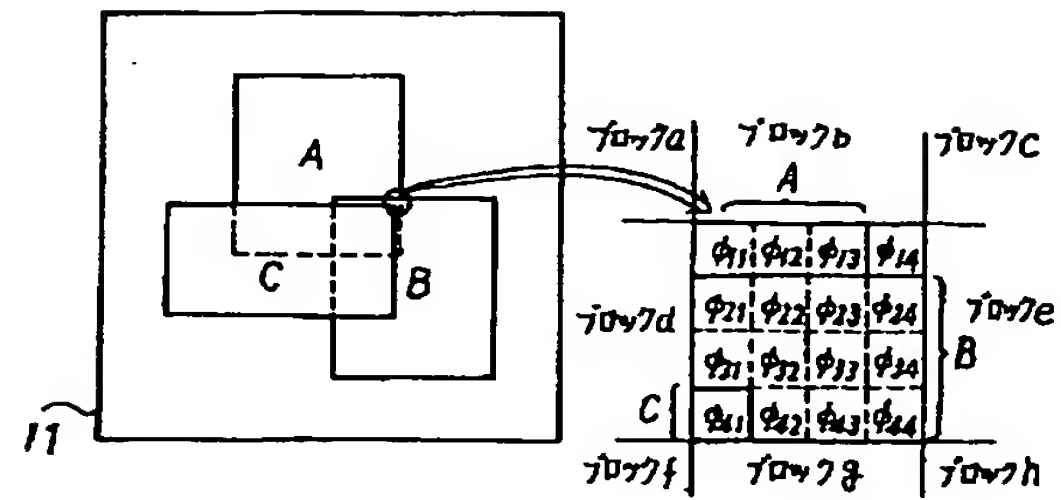
【図 4】 この発明の実施例 2 による 2 つの部分画像を重ねる場合の符号化手順および復号化の手順を示す図である。

【図 5】 この発明の実施例 3 による 3 つの部分画像を重ねる場合の符号化手順を示す図である。

【符号の説明】

1 原画像、2 完全ブロック、3 不完全ブロック、4 完全ブロックの符号データ、5 統計的パラメータ、6 量子化レベル、7 不完全ブロックの符号データ、8 不完全ブロックのマーカーコード、9 メモリ、10 部分画像、11 合成画像。

【図 5】



	統計的パラメータ	量子化レベル
部分画像Aの符号化時	マーカーコード (1111)	$\phi_{11}, \phi_{12}, \phi_{13}$ $\phi_{21}, \phi_{22}, \phi_{23}$ $\phi_{31}, \phi_{32}, \phi_{33}$ $\phi_{41}, \phi_{42}, \phi_{43}$ 5ビット
↓		
部分画像Bの符号化時		$\phi_{21}, \phi_{22}, \phi_{23}, \phi_{24}$ $\phi_{31}, \phi_{32}, \phi_{33}, \phi_{34}$ $\phi_{41}, \phi_{42}, \phi_{43}, \phi_{44}$ 5ビット
↓		
部分画像Cの符号化時		ϕ_{31} 5ビット

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H04N 1/415

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.